

①9 BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND

DEUTSCHES
PATENTAMT①2 Patentschrift
①0 DE 42 18 095 C 2⑤1 Int. Cl.5: 43126
B 29 C 47/20
B 29 D 7/01
B 29 D 23/22

②1 Aktenzeichen: P 42 18 095.3-18
 ②2 Anmeldetag: 2. 6. 92
 ②3 Offenlegungstag: 9. 12. 93
 ②5 Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: 8. 12. 94

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

②3 Patentinhaber:

Reifenhäuser GmbH & Co Maschinenfabrik, 53844
Troisdorf, DE

②4 Vertreter:

Andrejewski, W., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Honke, M.,
Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Masch, K., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.;
Albrecht, R., Dipl.-Ing. Dr.-Ing., Pat.-Anwälte, 45127
Essen

②2 Erfinder:

Halter, Hartmut, 53844 Troisdorf, DE

⑤5 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 23 29 792 A1
US 42 85 656

⑤4 Werkzeugkopf zum Strangpressen von schlauchförmigen oder rohrförmigen Vorformlingen aus
thermoplastischem Kunststoff

DE 42 18 095 C 2

DE 42 18 095 C 2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Werkzeugkopf zum Strangpressen von schlauchförmigen oder rohrförmigen Vorformlingen aus thermoplastischem Kunststoff im Zuge der Herstellung von Blasfolien, - mit Innenwerkzeug, Außenwerkzeug, schlauch- bzw. rohrbildendem Ringspaltraum, Schmelzeverteiler und Zuführerichtung für die Schmelze aus thermoplastifiziertem Kunststoff, wobei Innenwerkzeug und Außenwerkzeug Trennspalte zwischen zwei aufeinandergesetzten Werkzeugteilen bilden und in diesen Trennspalten eine Mehrzahl von ineinanderliegenden Spiralkanalabschnitten angeordnet ist, die von unten in den Ringspaltraum einmünden. Bei Werkzeugköpfen des beschriebenen Aufbaus dient der Schmelzeverteiler bekanntlich dazu, die der Ringspaltdüse zuströmende Schmelze in bezug auf ihre physikalischen Parameter zu homogenisieren, so daß das extrudierte Vorprodukt entsprechend homogene Eigenschaften aufweist. Es versteht sich, daß zur Erreichung dieser Homogenisierung zwischen benachbarten Spiralkanalabschnitten Überströmbereiche angeordnet sind.

Bei einem bekannten Werkzeugkopf des beschriebenen Aufbaus, von dem die Erfindung ausgeht (DE-OS 23 29 792), findet die Schmelzezufuhr entlang der Achse des Werkzeugkopfes statt. Die Schmelze strömt in den Trennspalten zwischen Innenwerkzeug und Außenwerkzeug radial nach außen ab, bis sie den schlauch- bzw. rohrbildenden Ringspaltraum erreicht. Die Einspeisung der Luft erfolgt außerhalb des Zentrums des Werkzeugkopfes durch mehrere Lufteinlaßkanäle. Entlang der in den Trennspalten angeordneten divergierenden Spiralkanalabschnitte wird ein Teil der Strömung spiralförmig nach außen geführt. Durch die Überlagerung der spiralförmigen Strömung und der radialen Strömung wird die der Ringspalt Düse zuströmende Schmelze homogenisiert. Bei dem bekannten Werkzeugkopf weisen die Spiralkanalabschnitte einen von innen nach außen abnehmenden Strömungskanalquerschnitt auf, so daß der spiralförmig geführte Mengestrom von innen nach außen abnimmt, während die Geschwindigkeit der spiralförmigen Strömung nahezu gleich bleibt. Zur Erzeugung einer mehrschichtigen Blasfolie weist der bekannte Werkzeugkopf zwei Trennspalten mit in Draufsicht genau übereinanderliegenden Spiralkanalabschnitten auf. Der Abstand der übereinanderliegenden Spiralkanalabschnitte ist groß und der Weg der Schmelze durch den Ringspaltraum entsprechend lang. Die Fertigung dieses Werkzeugkopfes ist aufwendig. Die Luftzufuhr über Lufteinlaßkanäle außerhalb des Zentrums führt zu Abdichtungsproblemen zwischen Trennspalt und Luftzufuhr. Auch die Homogenisierung ist verbesserungswürdig. Vor dem Eintritt in den Ringspaltraum ist die Durchmischung wegen der Abnahme des spiralförmig strömenden Mengestromes gering. Der Abstand der übereinanderliegenden Spiralkanalabschnitte ist vergleichsweise groß und begünstigt die Ausbildung von Temperaturunterschieden zwischen den sie durchströmenden Schmelzen.

Bei einem weiteren bekannten Werkzeugkopf (US 4.285.656) findet die Schmelzezufuhr in den Trennspalten entlang gerader Kanalabschnitte statt. Die Luftzufuhr erfolgt entlang der Achse des Werkzeugkopfes, während die Schmelze außen zugeführt wird und entlang der geraden Kanalabschnitte nach innen strömt. Die Homogenisierungswirkung dieses Werkzeugkopfes ist ebenfalls verbesserungsbedürftig, da in den geraden

Kanalabschnitten nur eine geringe Durchmischung stattfindet. Der Ringspaltraum des Werkzeugkopfes ist groß, so daß in Verbindung mit der resultierenden hohen Verweilzeit auf den Weg der Schmelze durch den Ringspaltraum Entmischungsvorgänge stattfinden können.

Der Erfindung liegt das technische Problem zugrunde, bei einem Werkzeugkopf des eingangs beschriebenen Aufbaus sowie der eingangs beschriebenen Zweckbestimmung die Homogenisierung zu verbessern, und zwar bei fertigungstechnischer Vereinfachung.

Zur Lösung dieses Problems lehrt die Erfindung, daß die Spiralkanalabschnitte konvergierend geführt sind und einen von außen nach innen abnehmenden Strömungskanalquerschnitt für die Schmelze aufweisen, daß die Spiralkanalabschnitte in der Draufsicht auf Lücke angeordnet sind, und daß die Zuführerichtung für die Schmelze an die Spiralkanalabschnitte außen angeschlossen ist. Nach bevorzugter Ausführungsform der Erfindung sind die Spiralkanalabschnitte im Bereich der Trennspalte zwischen zwei aufeinandergesetzten Werkzeugteilen in einer Ebene angeordnet. Die Spiralkanalabschnitte können aber auch in einer Kegelfläche zwischen je zwei aufeinandergesetzten Werkzeugteilen angeordnet sein.

Im erfindungsgemäßen Werkzeugkopf sind sowohl die axiale Strömung als auch die spiralförmige Strömung der konvergierenden Spiralkanalabschnitte von außen nach innen gerichtet. Bedingt durch die Drallhaltung und den von außen nach innen abnehmenden Strömungskanalquerschnitt der Spiralkanalabschnitte wird die spiralförmige Strömung entlang der Spiralkanalabschnitte von außen nach innen beschleunigt. Weiterhin wird auch die axiale Strömung von außen nach innen beschleunigt, da der Umfang des Trennspaltes mit abnehmendem Durchmesser kleiner wird. Im Ergebnis wird durch die Überlagerung der beiden nach innen beschleunigten Strömungen eine bessere Homogenisierung bewirkt. Durch die in der Draufsicht auf Lücke angeordneten Spiralkanalabschnitte wird ein Temperatenausgleich zwischen den Spiralkanalabschnitten ermöglicht. Weiterhin sind die Wege, die die Teilströme der Schmelze durch die auf Lücke angeordneten Spiralkanalabschnitte zurücklegen, bis zur Vereinigung der Teilströme im Ringspalt nahezu gleichlang, so daß die Temperaturen der Teilströme beim Zusammenströmen ausgeglichen sind. Dies begünstigt die Verbindung der Teilströme im Ringspalt. Weiterhin wird durch die ausgeglichenen Temperaturen verhindert, daß beim Blavorgang aufgrund einer temperaturabhängigen, unterschiedlichen Dehnbarkeit der Folienschichten Inhomogenitäten in der Folie entstehen. Im erfindungsgemäßen Werkzeugkopf verbleibt durch die Zuführung der Schmelze von außen im Zentrum des Werkzeugkopfes entlang der Werkzeugkopfachse ein Freiraum, der für eine konstruktiv einfache Luftzuführung benutzt werden kann.

Im folgenden wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung ausführlicher erläutert. Es zeigt in schematischer Darstellung

Fig. 1 einen Verukalschnitt durch einen Werkzeugkopf, der in einer Blasfolienanlage eingesetzt werden kann,

Fig. 2 den vergrößerten Ausschnitt A aus dem Gegenstand der Fig. 1,

Fig. 3 einen Schnitt in Richtung B-B durch den Gegenstand der Fig. 2.

Der in den Figuren dargestellte Werkzeugkopf 1 dient zum Strangpressen von schlauchförmigen oder rohrförmigen Vorformlingen 2 aus thermoplastischem Kunststoff, und zwar in der Ausführungsform als Blas-
kopf für die Herstellung von Blasfolien 3. Die insoweit
für die Luftführung erforderlichen Bauteile wurden
nicht gezeichnet. Man erkennt zunächst in den Fig. 1
und 2 ein Innenwerkzeug 4, ein Außenwerkzeug 5, einen
Schmelzeverteiler 6 mit einer Mehrzahl von ineinander-
liegenden Spiralkanalabschnitten, und eine Zuführein-
richtung 7 für die Schmelze aus thermoplastifiziertem
Kunststoff. Das Innenwerkzeug 4 und das Außenwerk-
zeug 5 bilden einen Ringspaltraum 8, der sich konzen-
trisch zur Werkzeugachse erstreckt und in einer Ring-
spaltdüse 9 endet.

Aus einer vergleichenden Betrachtung der Fig. 1 bis 3
entnimmt man, daß der Schmelzeverteiler als Spiralkan-
alverteiler 6 ausgebildet ist, der ineinanderliegende Spi-
ralkanalabschnitte 10 aufweist. Die Zuführeinrichtung 7
für die Schmelze ist an den Spiralkanalverteiler 6 außen
angeschlossen. Der Spiralkanalverteiler 6 mündet im
unteren Bereich in den Ringspaltraum 8 ein. Man ent-
nimmt der Fig. 3, daß die Spiralkanalabschnitte 10 kon-
vergierend geführt sind und einen von außen nach innen
abnehmenden Strömungskanalquerschnitt für die
Schmelze aufweisen. Fig. 2 zeigt, daß die Spiralkanalab-
schnitte 10 in der Draufsicht auf Lücke angeordnet sind.

Bei der Ausführungsform nach der Fig. 2 liegen die
Spiralkanalabschnitte 10 im Bereich der Trennschpalte
zwischen zwei aufeinandergesetzten Werkzeugteilen
11, 12, 13 in einer Ebene. Man erkennt bei einer Betrach-
tung der Fig. 2 unmittelbar, daß die Spiralkanalab-
schnitte 10 auch in einer Kegelfläche entsprechend an-
geordnet sein könnten.

Es versteht sich, daß im Rahmen der Erfindung meh-
rere Spiralverteiler 6 des beschriebenen Aufbaus über-
einander angeordnet werden können, die jeweils eine
eigene Schmelzezuführung 7 aufweisen. Auf diese Wei-
se können mit einem erfindungsgemäßen Werkzeug-
kopf 1 auch Mehrschichtfolien hergestellt werden.

Patentansprüche

1. Werkzeugkopf zum Strangpressen von schlauch-
förmigen oder rohrförmigen Vorformlingen aus
thermoplastischem Kunststoff im Zuge der Her-
stellung von Blasfolien, -- mit
Innenwerkzeug, Außenwerkzeug, schlauch- bzw.
rohrbildendem Ringspaltraum, Schmelzeverteiler
und Zuführeinrichtung für die Schmelze aus ther-
moplastifiziertem Kunststoff,
wobei Innenwerkzeug und Außenwerkzeug Trenn-
spalte zwischen zwei aufeinandergesetzten Werk-
zeugteilen bilden und in diesen Trennspalten eine
Mehrzahl von ineinanderliegenden Spiralkanalab-
schnitten angeordnet ist, die von unten in den Ring-
spaltraum einmünden, dadurch gekennzeichnet,
daß die Spiralkanalabschnitte (10) konvergierend
geführt sind und einen von außen nach innen ab-
nehmenden Strömungskanalquerschnitt für die
Schmelze aufweisen, daß die Spiralkanalabschnitte
(10) in der Draufsicht auf Lücke angeordnet sind,
und daß die Zuführeinrichtung (7) für die Schmelze
an die Spiralkanalabschnitte (10) außen angeschlos-
sen ist.

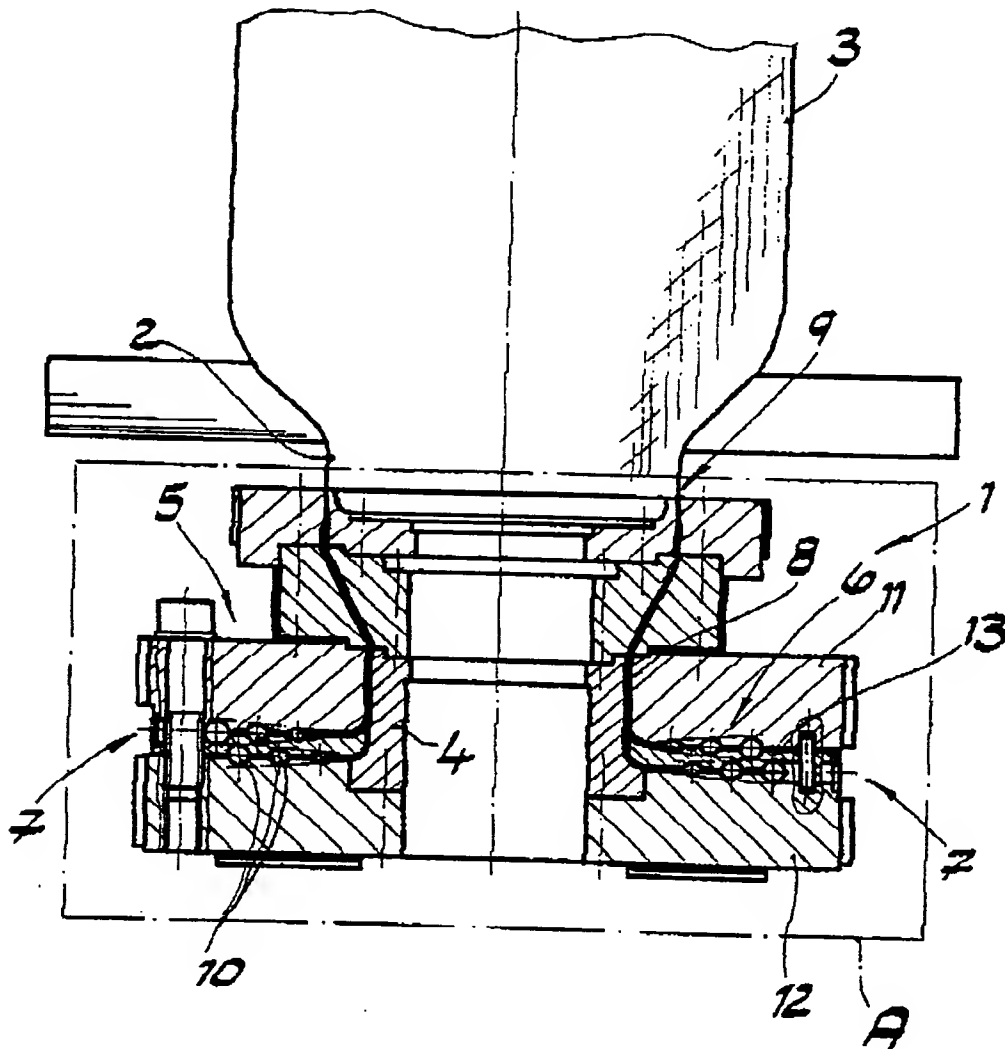
2. Werkzeugkopf nach Anspruch 1, dadurch ge-
kennzeichnet, daß die Spiralkanalabschnitte (10) im
Bereich der Trennschpalte zwischen zwei aufeinan-

dergesetzten Werkzeugteilen (11, 13 bzw. 12, 13) in
einer Ebene angeordnet sind.

3. Werkzeugkopf nach Anspruch 1, dadurch ge-
kennzeichnet, daß die Spiralkanalabschnitte (10) im
Bereich der Trennschpalte zwischen zwei aufeinan-
dergesetzten Werkzeugteilen (11, 13 bzw. 12, 13) in
einer Kegelfläche angeordnet sind.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

Fig. 1



408 149/193

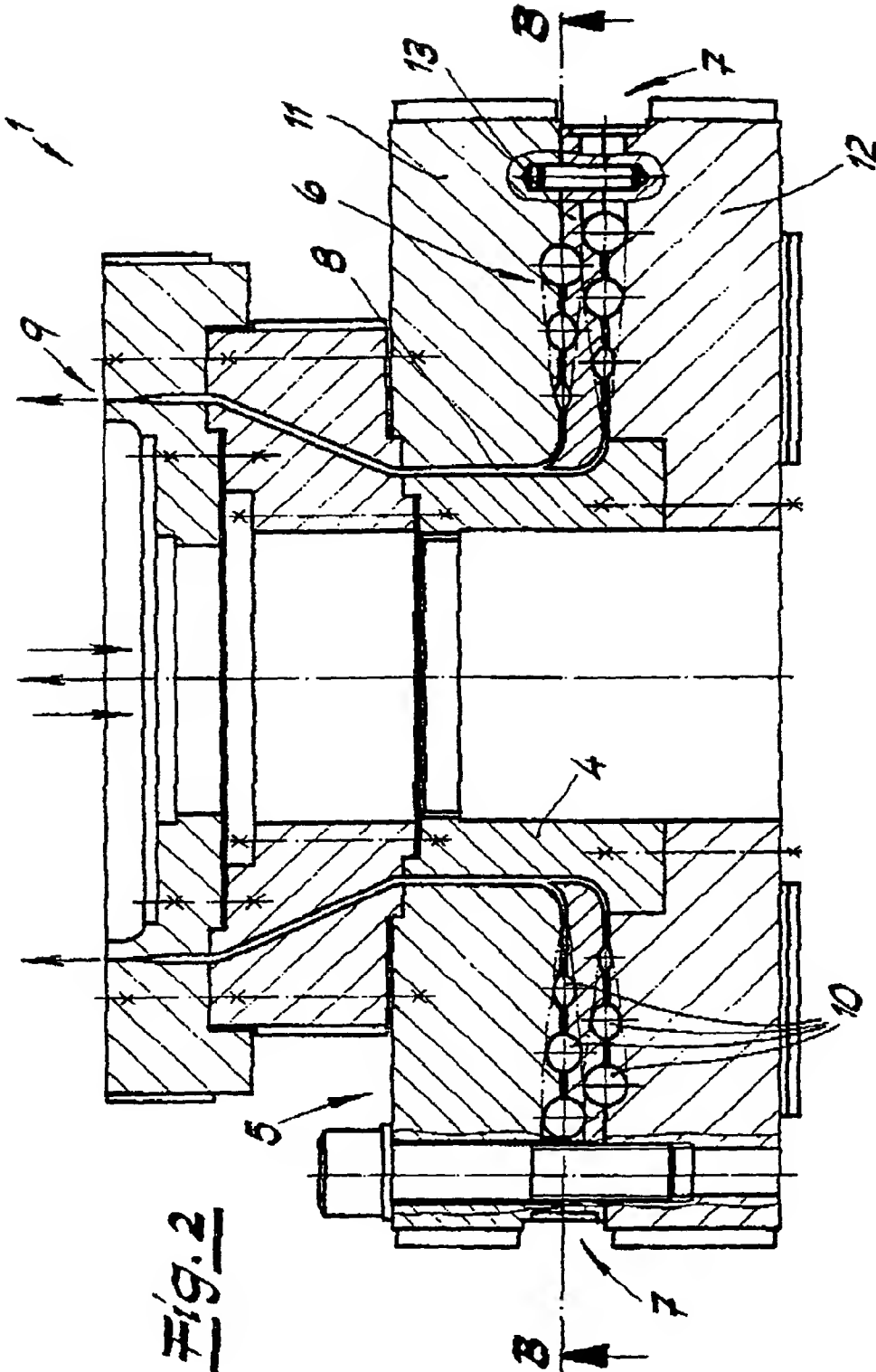
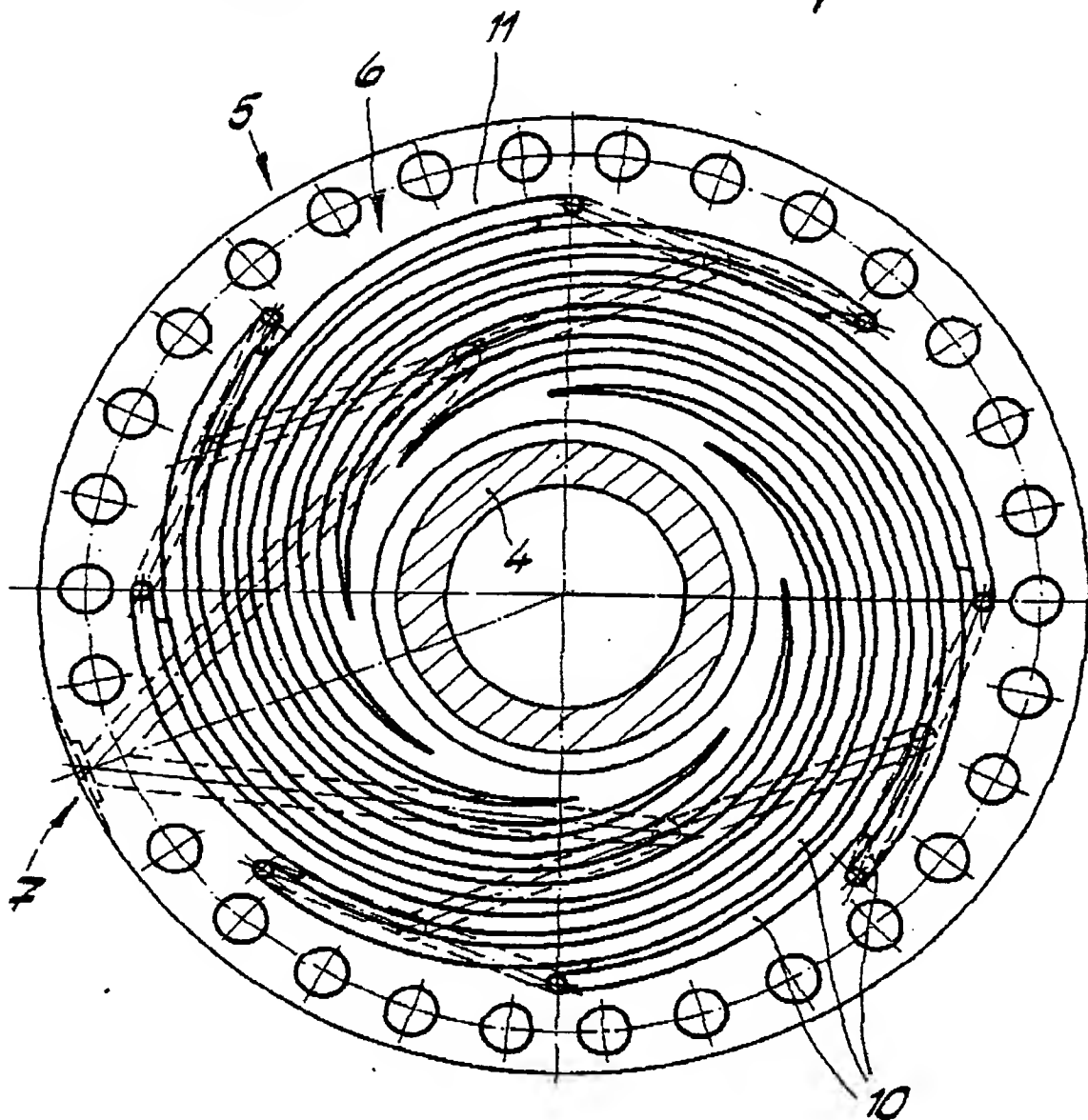


Fig. 2

408 149/193

Fig. 3



408 149/193